

TIPOS DE METODOLOGÍAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE *Trichinella spiralis* EN LA CARNE DE CERDO (*Sus scrofa domesticus*)

(Artículo de revisión)

Yany Keysa Apaza Jimenez¹, Gladys J. Chipana Mendoza²

Resumen

El consumo de carne de cerdo fuera de los ambientes del matadero y de sus con respondientes reglas y controles tiene un riesgo sanitario para las personas que consumen estos productos ya sea directos o elaborados por ejemplo las salchichas embutidos. El objetivo es encontrar la mejor metodología para el diagnóstico de *Trichinella spiralis* en la carne de cerdo que se comercializa habitualmente en los mercados y de esta manera contribuir información a futuras investigaciones relacionadas con la comercialización de la carne de cerdo. La metodología consiste en la revisión de fuentes de información publicados en revistas internacionales, pertenecientes al mambito de medicina veterinaria y zootecnia. La información consiste en describir las generalidades del parásito, propiedades del agente etiológico, cuadro clínico, ciclo biológico, ciclo silvestre, distribución geográfica, métodos de diagnóstico directo, métodos de diagnóstico indirecto, finalmente se realizó una comparación entre ambos métodos. Se llegó a la conclusión que efectivamente no solo hay un método de diagnóstico eficiente para la detección de *Trichinella spiralis*, pues si existen muchos pero se rescató dos principalmente por su factibilidad, el primero, es el método directo con la técnica de digestión artificial el cual es usado y recomendado por la Comisión Internacional de Trichinelosis, al ser usado por varios países entre ellos Argentina, país vecino de Bolivia, muy cercano a la región geográfica donde nos encontramos y con condiciones de explotación cárnica.

Palabras clave: Cerdo (*Sus scrofa domesticus*), digestión artificial, diagnóstico, *Trichinella spiralis*.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha visto que las infestaciones parasitarias han aumentado relativamente, muchas de estas provenientes de animales a los cuales son domésticos que se encuentran estrechamente relacionados con los seres humanos, en este trabajo se evalúa los tipos de diagnóstico para identificar *Trichinella spiralis* una enfermedad parasitaria distribuida en todo el mundo, esta se encuentra principalmente en la carne de cerdo y causa problemas a nivel gastrointestinal en los humanos.

El consumo de carne de cerdo fuera de los ambientes del matadero y de sus con respondientes reglas y controles tiene un riesgo sanitario para las personas que consumen estos productos ya sea directos o elaborados por ejemplo las salchichas embutidos, su importancia se basa ya que es de declaración obligatoria que debe ser reportado en cualquier país por su capacidad y alcance zoonótica que no sólo incluye animales como el cerdo sino también como canes, equinos y cualquier mamífero depredador o carroñero (Builes y Laverde, 2009).

Para la detección del parásito se han propuesto diferentes métodos de diagnóstico, como el directo e indirecto, en el método directo resalta la técnica de triquinoscopía, digestión artificial, mientras que los métodos indirectos tienen más técnicas de diagnóstico como; el test de la inmunofluorescencia, fijación

¹ Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Octavo Semestre, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. yanykeysa@gmail.com

² Docente e Investigadora del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y de Recursos Naturales, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8014-0385>. gchipana@gmail.com

de complemento, Elisa, entre otras que, si efectivamente no tienen procedimientos similares, ni todas son tan sensibles en cuanto a los resultados (Peña, 2001).

La digestión artificial es el método de control de triquinosis en mataderos requerido por los miembros de la Comunidad Económica Europea (CEE) para el comercio de porcinos y subproductos de origen porcino entre los países de la CEE o con países del tercer mundo, los métodos de detección directa también son de importancia para estudios epidemiológicos del ciclo selvático de la triquinosis de manera de determinar los huéspedes reservorios (Peña, 2001).

El objetivo principal de esta investigación es encontrar la mejor metodología para el diagnóstico de *Trichinella spiralis* en la carne de cerdo que se comercializa habitualmente en los mercados y de esta manera contribuir información a futuras investigaciones relacionadas con la comercialización de la carne de cerdo.

METODOLOGÍA

Este trabajo consiste en la búsqueda de los métodos y técnicas dentro de estos, para el diagnóstico de *Trichinella spiralis*, tomando en cuenta un objetivo principal para desarrollar el trabajo que es el identificar en mejor método y su respectiva técnica, con el uso de diferentes criterios como; costo económico, facilidad en el procedimiento, alta sensibilidad, que tenga la capacidad de ser reproducible y finalmente que los métodos empleados y mejor destacados sean útiles en la investigación como base para la ciencia referentes a este tema en el municipio de La Paz (Bolivia), que como se vio tiene poca información sobre la presencia del parásito que tiene tanta importancia en la salud pública. También es importante mencionar que las fuentes de información son artículos científicos, publicados en revistas internacionales, pertenecientes al mambito de medicina veterinaria y zootecnia, se seleccionó este tipo de fuentes para hacer las respectivas comparaciones de los métodos de diagnóstico, cuáles son los más usados y cual llegaría a recomendarse para el diagnóstico en nuestro país.

GENERALIDADES DEL PARÁSITO

Trichinella spp. es un gusano redondo intestinal que pertenece al grupo Nematodos, la hembra mide de 3 a 4 milímetros de longitud y unas 60 micras de diámetro. Los machos miden aproximadamente la mitad que la hembra y en el extremo posterior presentan dos apéndices caudales lobulares. Según la bibliografía existen 13 genotipos en el género *Trichinella*, 10 reconocidos a nivel especie (*Trichinella spiralis*, *Trichinella nativa*, *Trichinella britovi*, *Trichinella pseudospiralis*, *Trichinella murrelli*, *Trichinella nelsoni*, *Trichinella papuae*, *Trichinella zimbabwensis*, *Trichinella patagoniensis*, *Trichinella chanchalensis*), y 3 genotipos (*Trichinella* T6, *Trichinella* T8, y *Trichinella* T9) que aguardan una definición taxonómica pero no presentan diferencias morfológicas visibles, a excepción de la presencia o ausencia de una cápsula de colágeno alrededor de la larva L1 muscular. (Guía para la Prevención y el Control de la Triquinosis, 2021).

PROPIEDADES DEL AGENTE ETIOLÓGICO

De acuerdo con Arrese (2012) las propiedades que destacan del agente etiológico son:

- Infectividad: Es número de parásitos que se establecen en el hospedero, con el grado de inmunidad, con los caracteres del hospedero y de la cepa infectante.
- Letalidad: aquí hablamos de la cantidad de individuos que mueren en un determinado tiempo, en el caso del cerdo se estima que son diez larvas por gramo.
- Viabilidad: Las larvas pueden permanecer viables por varios años en los músculos de los hospederos ya sean cerdos o humanos en el caso.

CUADRO CLÍNICO

Esta enfermedad se considera silenciosa ya que no ocasiona de manera habitual la muerte, pero disminuye la calidad de vida, pues no presenta síntomas o mejor dicho un cuadro clínico definido en las primeras etapas de su inicio, en caso de presentar se debe tomar atención a las fases, así mencionamos la primera que es la fase intestinal, muscular, sin embargo, sigue prevaleciendo por en contante consumo de carne de manera no adecuada (Reveles, 2011).

En los humanos, la triquinosis, en los casos graves se considera tóxico-infecciosa inespecífica, pues presenta síntomas como náuseas, vómito, diarrea, dolor abdominal de tipo cólico difuso o localizado en mesogastrio, fiebre, diaforesis y postración general, su gravedad depende del grado de invasión, es decir en qué fase se encuentre el parásito en el cuerpo humano, si todo este cuadro clínico llega a ser grave puede llegar hasta una insuficiencia cardiaca crónica (Martínez et al., 2001).

La infección primaria con el parásito hace que el huésped produzca respuesta inmune que no servirá si en caso vuelve a dar la infección, ya en la resistencia a una infección secundaria en cerdos depende de la cantidad de parásitos ingeridos, cuando la infección es con más de 25000 larvas musculares induce resistencia completa a la reinfección (Zumaquero-Ríos et al., 2017).

CICLO BIOLÓGICO

Su ciclo está basado y continuo en una cadena, porque los mismos animales son alimentados con carne de animales ya sea carne cerdos, caballos o ingieren a otros animales cuyos músculos estriados contienen larvas infecciosas enquistadas, los seres humanos se infectan al comer carne cruda, poco cocinada o poco procesada de animales infectados, sobre todo cerdos, jabalíes salvajes u osos (Manual MSD, 2021). En la Figura 1, se puede observar el ciclo y las etapas por las cuales pasa el parásito hasta llegar a su hospedero final. Pereira y Pérez (2001).

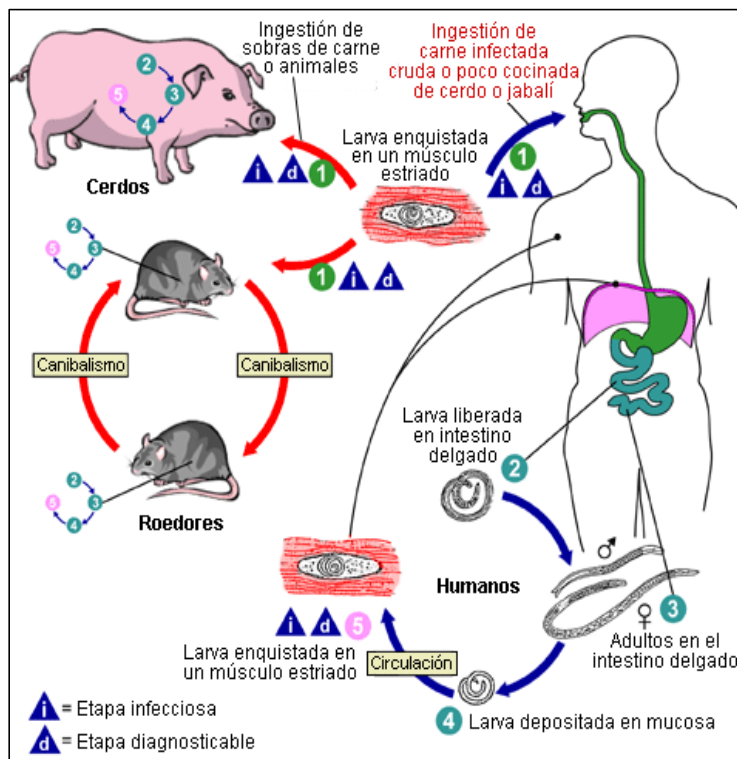


Figura 1. Ciclo biológico de *Trichinella spiralis* (Fuente: Pereira y Pérez, 2001).

CICLO SILVESTRE

Los animales silvestres guardan en ellos como reservorios la Triquinosis, gracias a sus hábitos cinegéticos y de canibalismo, tanto entre sus congéneres como también entre otros animales que, en parte, han servido como reservorios, es decir que albergan el parásito con la posibilidad de infectar (Arrese, 2012).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El parásito está presente a nivel mundial, con más frecuencia en Europa. En Bolivia se documentaron por primera vez la existencia de la infección por *Trichinella spiralis* en el departamento de Santa Cruz, tales datos coinciden con las tasas de prevalencia observadas en otros países de América del Sur (1, 7-9), algunos de los primeros estudios realizados indican sobre casos de triquinosis humana en Bolivia, o sobre casos posibles o sospechosos identificados en el área del estudio (Bartolini et al., 1998). En la Figura 2, se identifican los lugares más frecuentes con la presencia de *Trichinella spiralis* en los diferentes continentes (Riva et al., 2009).

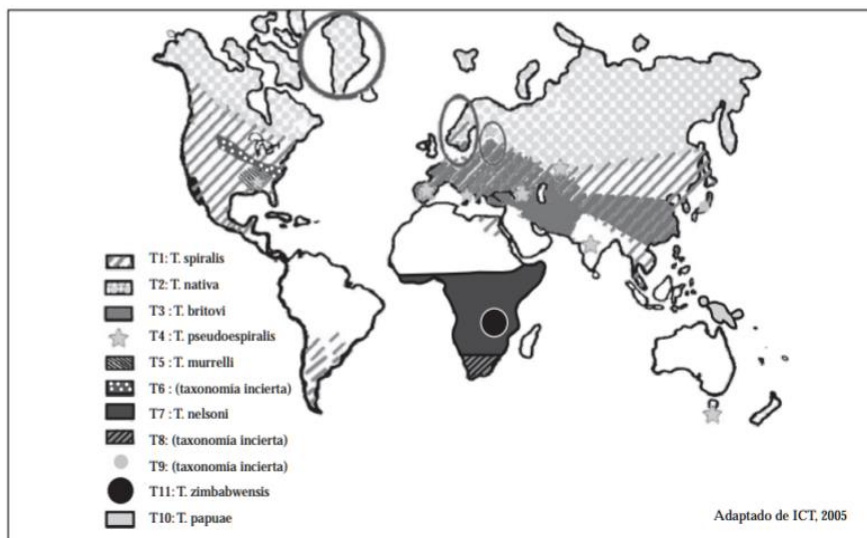


Figura 2. Distribución geográfica de *Trichinella spiralis* (Fuente: Riva et al., 2009)

El primer hallazgo científico de *Trichinella spp.* en América Latina fue en 1863, aparentemente de Chile por la tripulación de un barco alemán, a partir del suceso se realizó descripciones de la enfermedad, en Cuba y Paraguay, en América de Sur constituye una región donde la Trichinellosis es una zoonosis de alto riesgo como enfermedad endémica y los datos del primer reporte muestran una tasa de incidencia es 0.8 y una mortalidad de 2.2 % (Moreno et al., 2018).

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Según varios autores, existen varias técnicas para el diagnóstico, pero todos concuerdan en la existencia de métodos directos e indirectos, cada uno con sus respectivas técnicas. A continuación, se muestran las diferentes técnicas que se plantean resaltando las características de evaluación que se busca en este trabajo además se identifica las ventajas y desventajas de estas técnicas. El diagnóstico de triquinosis se apoya en diferentes datos clínicos y de pruebas en laboratorio, la identificación permite la confirmación del diagnóstico clínico, las técnicas utilizadas son la traqueoscopia o también conocida como compresión la digestión artificial, el xenodiagnóstico análisis histopatológico, estudios

parásitos, también la intra dermoacción otras pruebas como de Elisa inmunofluorescencia indirecta y otras (Sánchez y Luna, 2006).

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DIRECTO

De acuerdo a Cruz et al. (2018) la detección directa se hace en el primer estadio larval (L1 enquistada) en tejido muscular, se realiza en la inspección post-mortem y comprende dos técnicas: Triquinoscopia directa y técnica de digestión artificial o enzimática.

Técnica de Trichinoscopia

Según Ruiz et al., 2011 se recomienda el siguiente procedimiento:

- Obtener muestra del diafragma y realizar cortes con una dirección en las fibras y se colocan entre 2 vidrios gruesos que se comprimen con tuerca mariposa hasta quedar transparentes.
- Se observa la muestra microscopio o triquinoscopio. La L1 (en 40X), si caso está presente aparece en fibra muscular enrollada como espiral.
- En caso de que exista más de una larva en un quiste, puede indicar un nivel alto de infección.

Se recomienda que la muestra sea del diafragma, en caso de no disponer, deberá tomarse una muestra de doble tamaño, 2 g, cerca de las costillas o del esternón, también podríamos optar por músculos maseteros, de la lengua o finalmente músculos abdominales, Si tan sólo se tiene de trozos de carne que no hayan sido mencionados, se tomará una muestra de 5 g de músculo estriado, pero este deberá contener poca grasa e incluir la posibilidad de estar cerca de los huesos y tendones (Castro, 2016).

El examen no puede detectar las especies de *Trichinella* no encapsuladas que infectan a animales domésticos y salvajes y a seres humanos, por lo que no es considerado un método estándar para ser reproducido y sólo debería usarse en circunstancias que lo necesitan en un pequeño número de muestras (Cruz et al., 2018).

Técnica de digestión artificial o enzimática

De acuerdo con el Manual de Procedimientos Para La Técnica de Digestión Artificial En Frigoríficos y Mataderos de Cerdos, (s.f.), la solución que plantea este procedimiento es de introducir el tejido muscular en una solución de pepsina y ácido clorhídrico y de esa manera observar las larvas que saldrán del quiste. Por lo tanto el procedimiento que se recomienda es:

- Primero asegurar que las muestras estén libres de grasa para no fallar en el análisis.
- Picar las muestras y no molerlas para evitar las rupturas de las larvas.
- Colocar el vaso precipitado que contenga la solución y la muestra sobre un agitador.
- Procede a la digestión durante 30 minutos y finalizando este ésta se pasará a través de un tamiz.
- Colecta de 40 ml de solución y añadir 60 ml de agua destilada hasta llegar a 100 ml. De éstos sólo se hará que tarde este mes que serán utilizados y transferidos a una placa para hacer la correspondiente lectura.

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO INDIRECTO

Con este método se realizan pruebas en animales vivos, mediante estudios serológicos caracterizados por una alta sensibilidad y de una fácil realización, según el autor estas técnicas han sido ya estandarizadas internacionalmente y en este caso evaluadas en el país de Argentina (Bolpe, 2012).

Enzimo-inmuno-ensayo (ELISA)

Esta técnica se basa en un sistema en paralelo conformado por un enzimo-inmuno-ensayo de base sólida (ELISA) que mide anticuerpos circulantes presentes en sangre. Se considera positivo cuando Elisa es mayor a la densidad óptica media de los sueros negativos más de 3 desvíos estándar (Malandrini et al., 2010). Ruiz y Martínez (s.f.) afirman que “La técnica se caracteriza por ser alta sensible, poseer especificidad, rápida y económica, brinda la posibilidad de analizar un gran número de muestras de manera sencilla, rápida y económica”. De acuerdo con Riva et al., (2017), el procedimiento es el siguiente:

- Los sueros se analizan para la detección de los anticuerpos por medio del test de Elisa.
- El antígeno, se diluye en buffer carbonato-bicarbonato (0.5 µg/µl) utilizando 100 µl para sensibilizar cada pocillo de la placa.
- Luego se realiza una incubación a 37° C y se añade el anticuerpo anti-pig conjugado peroxidasa.
- Se hace el revelado con o-phenylenediamine/H₂O₂ en buffer citrato, y deteniendo la reacción con acidosulfúrico, finalmente los valores de densidad óptica se miden en un lector de ELISA.

El uso de ELISA para el diagnóstico según el estudio ha tenido seguimiento existiendo incluso recomendaciones de la Comisión Internacional de Trichinelosis para su adopción, pues tiene una mayor ventaja en cuanto a su sensibilidad, en animales con una infección baja (Molina et al., 2012).

Técnica de inmunofluorescencia

Se detectan complejos antígeno-anticuerpo, usando anticuerpos con isotiocianato de fluoresceína. La técnica a diferencia de ELISA y Western blot tiene una mayor sensibilidad para la determinación de inmunoglobulinas (Chávez et al., 2016), para su procedimiento el autor plantea el siguiente procedimiento:

- En una fase líquida se coloca en un micro tubo 15 ul de *Trichinella spiralis*.
- Esto debe estar lavado previamente 3 veces por 5 minutos.
- Después se extraen 900 ul de PBS en el último lavado y se incuba por 45 minutos con 20 µl del primer anticuerpo.
- Se hacen tres lavados más por cinco minutos con PBS y se incuba 45 minutos más con 40 ul del segundo anticuerpo ósea (anti IgG, IgA e IgM).
- Luego en una dilución de 1-1000, se hacen tres lavados para posteriormente poner en un portaobjetos se lo cubre y se examina en el microscopio de fluorescencia. Si la reacción es positiva, se producirá la formación del complejo antígenoanticuerpo.

El ensayo de inmunotransferencia o Western Blot

La técnica busca encontrar la unión antígeno-anticuerpos específico anti trichinellosis presentes en el suero, De acuerdo con Fossaroli (2019), la técnica tiene la siguiente secuencia:

- Inicia por medio de electroforesis, y se fragmenta el antígeno ES en 3 bandas poli peptídicas de distintos pesos moleculares.
- Las bandas se transfieren a una membrana de nitrocelulosa y se ponen en contacto con los sueros problemas.
- Si existe unión antígeno anticuerpo, la misma se revela por el uso de un anticuerpo antisuino unido a una enzima (peroxidasa) y esta al ser incubada con un sustrato específico que colorea el complejo inmune, dando un resultado positivo y si el triplete de bandas característico no se evidencia en la membrana de nitrocelulosa, se considera un suero negativo.

COMPARACIÓN ENTRE EL MÉTODO DIRECTO E INDIRECTO

Para los resultados se han analizado los factores de procedimiento de ambos métodos, así también como su sensibilidad, ventajas y desventajas de cada técnica que poseen, mismas que son descritas en la Tabla 1.

Tabla 1. Diferencia entre los métodos de diagnóstico directo e indirecto.

Método directo	Método indirecto
<p>Triquinoscopia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiene una baja sensibilidad. - Pueden obtenerse resultados falsos negativos. - No detecta especies de <i>Trichinella spiralis</i>. - Solo permite examinar un pequeño número de animales. 	<p>Inmunofluorescencia indirecta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es sensible y rápida. - Es económica si se posee el microscopio de fluorescencia. - Sus desventajas son que se necesita un microscopio de fluorescencia. - Tiene menor especificidad que el ELISA y el WB.
<p>Digestión Artificial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se pueden analizar muestras agrupadas - Posee una mayor sensibilidad. - Puede detectar entre 3 y 10 larvas por gramo a diferencia de la DAR. - Permite detectar una mayor cantidad de animales positivos. - Tiene una mayor sensibilidad que la técnica de triquinoscopia. 	<p>ELISA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiene una alta sensibilidad. - Permite realizar numerosas muestras a la vez. - Se puede realizar sin necesidad de faenar al animal. - Puede presentar resultados falsos negativos y presentar resultados falsos positivos.
	<p>Western Blot:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presenta alta especificidad. - Es laboriosa y es costosa. - Detecta antígenos específicos de <i>Trichinella</i>. - Es una prueba complementaria más que rutinaria.

Nota: Esta tabla explica las técnicas, incluyendo las ventajas y desventajas, además de la sensibilidad y si son factibles de realizar.

CONCLUSIONES

Se llegó a la conclusión que efectivamente no solo hay un método de diagnóstico eficiente para la detección de *Trichinella spiralis*, pues si existen muchos pero se rescató dos principalmente por su factibilidad, el primero, es el método directo con la técnica de digestión artificial el cual es usado y recomendado por la Comisión Internacional de Trichinelosis, al ser usado por varios países entre ellos Argentina, país vecino de Bolivia, muy cercano a la región geográfica donde nos encontramos y con condiciones de explotación cárnica.

La técnica de Elisa es un método indirecto que tiene buenas ventajas y bastante recomendable, no solo por el gran número de muestras que se pueden analizar, sino por no tener la necesidad de faenar al animal para realizar el diagnóstico. Una técnica para ser usada en nuestro país, no tiene relación con el lugar geográfico, debido a que este tipo de diagnóstico no es clínico, sino de laboratorio y por lo tanto podría adaptarse a cualquier tipo de situación geográfica y climática, pues en realidad solo se necesita la muestra de carne de cerdo en caso de la técnica de digestión artificial y la otra técnica directa necesitaría hacer pruebas a cerdos vivos.

BIBLIOGRAFÍA

Arrese G. (2012). Evidencia de infecciones por *Trichinella spiralis* en cerdos de crianza no tecnificadas en zonas periurbanas. Tesis de Licenciatura. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Medicina Veterinaria. Disponible en:

https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7069/Arrese_hg.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bartoloni A., Cancrini G., Bartalesi F., Nicoletti A., Méndez Prado G., Rosado J. (1998). Anticuerpos contra *Trichinella spiralis* en la población rural de la provincia Cordillera. Revista Panamericana de Salud Pública. 5(2). Disponible en: <https://scielosp.org/article/rpsp/1999.v5n2/97-99/es/>

Builes, L., Laverde, L. (2009). Triquinelosis una zoonosis parasitaria. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. 4 (2): 130-136. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/3214/321428102013.pdf>

Bolpe J. (2012). Triquinosis aspectos epidemiológicos y control de una zoonosis endémica en la República de Argentina. Disponible en:

<http://helminto.inta.gov.ar/zoonosis%20v/Triquinosis%20aspectos%20epidemiologicos%20de%20diagnostico%20%20y%20control.pdf>

Castro, J. (2016). Zoonosis alimentarias investigación de triquina en la carne. Disponible en: <https://www.colvema.org/pdf/Investigaciondetriquinaencarne.pdf>

Cruz S., Chavarro G. y Pulido M. (2018). Métodos de detección de Triquinelosis en cerdos. Revista Logos, Ciencia & Tecnología. 10(1):203-2014. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/5177/517754458015/517754458015.pdf>

Chávez F., Chávez M., Hernández C., Muñoz J., Muñoz J., Moreno M. (2016). Evaluación de anticuerpos anti-*Trichinella spiralis* obtenidos por inmunizaciones sublinguales y convencionales con la proteína 45kDa. Acta Biológica Colombiana. 22(2):149-156. DOI:

<http://dx.doi.org/10.15446/abc.v22n2.56809>

Fossaroli M. (2019). Revisión bibliográfica diferentes métodos de diagnóstico de laboratorio para Trichinellosis Porcina. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de La Plata Facultad de Ciencias Veterinarias. Disponible en:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/80620/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guía para la Prevención y el Control de la Triquinosis, (2021). Ministerio de Salud de Argentina. Disponible en https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2021-05/Guia_Triquinosis_14-5.pdf

Zumaquero-Ríos, JL., Pérez-Santos, M., Villa-Mancera, A., Sarracent-Pérez, J. (2017). La inmunización con productos de excreción-secreción de *Trichinella spiralis* unido al bloqueo de CTLA-4 produce un elevado grado de protección ante un reto con el parásito. Vaccimonitor. 26(1):24-30. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-028X2017000100004

Malandrini, J., Molina V., Soria C., Pizarro C. (2010). Detección de Trichinellosis con diferentes metodologías. Ciencia. 5(14):25-34. Disponible en:

<http://www.exactas.unca.edu.ar/revista/v140/pdf/ciencia14-2.pdf>

Manual MSD. (2021). Ciclo Vital de *Trichinella Spiralis*. Estados Unidos.

Martínez, I., Vázquez, O., Romero, R., Gutiérrez, M., Campos, T. (2001). Búsqueda de *Trichinella spiralis* en carne de cerdo que se expende en carnicerías del Distrito Federal. Veterinaria México. 32(2):141-144. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/423/42332207.pdf>

Molina, V., Albarracín, S., Krivokapich, S., Chiosso, C., Mancini, S., Bigatti, R., Arbusti, P. Avila, A., Larrieu, E. (2012). Seroepidemiología y control de trichinellosis en cerdos en Sierra Grande, Argentina. Departamento de Parasitología, Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas, Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud. InVet. 14(1): 33-40. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/invet/v14n1/v14n1a04.pdf>

Moreno, M., Maldonado, T., López, S., Muñoz, J. (2018). Trichinellosis: nuevos enfoques y cambio global. Cuerpo Académico de Biología Celular y Microbiología. Unidad Académica de Ciencias Biológicas. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/123551>

Peña, T. (2001). Técnicas de diagnóstico de *Trichinella Spiralis*. Área Parasitología, Instituto de Patobiología, CICVyA, INTA Castelar. República Argentina.

Pereira A. y Pérez M. (2001). Triquinosis. Parasitología. Facultad de Farmacia. Universidad de Santiago. 20(9). Disponible en <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-triquinosis-13019954>

Reveles, R., Saldivar, S., Maldonado, C., Muñoz, J., Moreno, M. (2011). Evaluación de la infección de *Trichinella spiralis* en cerdos gonadectomizados, Zacatecas. Acta Med Per 28(4):211-216. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v28n4/a06>

Riva, E., Steffan, P., Fiel, C. (2009). Trichinellosis: Aspectos múltiples de una zoonosis global. Zoonosis Global. Disponible en: <http://helminto.inta.gob.ar/pub%20triquinosis/Trichinellosis%20aspectos%20múltiples.pdf>

Riva, E., Fiel, C., Bernart, G., Steffan, P. (2017). Diagnóstico in vivo de la Trichinellosis en cerdos en un contexto de industrialización de productos y derivados con denominación de origen. Disponible en: <https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/6768/Riva.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Ruiz, ML., Martínez, ML. (s.f.). Trichinellosis: técnica inmunoenzimática de diagnóstico (ELISA). Instituto de Parasitología INTA. Disponible en: <http://helminto.inta.gob.ar/pub%20triquinosis/ELISATrichinella.pdf>

Ruiz, ML., Castaño, MR., Schapiro, JH., Martínez, ML., Morici, GE., Castro, MN., Balbiani, G. (2011). Diagnóstico de la trichinellosis porcina. Disponible en: <http://helminto.inta.gob.ar/pub%20triquinosis/trichinelosis%20cerdos%20diagnostico.htm>

Secretaría de Asuntos Agrarios. (s.f.). Manual de procedimientos para la técnica de digestión artificial en frigoríficos y mataderos de cerdos. Disponible en: http://helminto.inta.gob.ar/pdf%20Triquinosis/manual_digestion_artificial.pdf

Sánchez, S. y Luna, B. (2006). Triquinosis modelo de estudio y técnicas de diagnóstico. Asociación Española de Médicos Internos. 2(6):1-11. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/503/50320401.pdf>